

氏 名	其 格其
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	工 学
学位授与番号	博甲第4962号
学位授与の日付	平成26年 3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科 産業創成工学専攻 (学位規則第5条第1項該当)
学位論文の題目	fMRI Studies of Neural Mechanisms for Word Processing in the Ventral Occipito-Temporal Cortex (腹側後頭皮質での文字処理メカニズムに関する fMRI 研究)
論文審査委員	教授 呉景龍 教授 柳瀬眞一郎 教授 堀部明彦 准教授 高橋智

学位論文内容の要旨

The thesis is consisted of 5 chapters, which include the introduction and three fMRI studies and finally a future projection.

Chapter 1 introduces the background of following studies. Here I summarize the current knowledge on neural mechanism for reading, more specifically how visual information of words enters the retina and proceed in our brain. A brain region called ventral occipito-temporal (vOT) cortex is particularly underlined.

Chapter 2 introduces the first study, in which brain activations of literate and illiterate people were compared while they were judging whether two Chinese characters presented simultaneously on the screen were the same or not. Behavioral results showed that although performances in simple figure matching were equally well between the two groups, the literate group outscored the illiterate group during character matching with significantly higher accuracy and faster speed. No significant response difference in vOT response was found between the two groups. These results are then further discussed.

Chapter 3 introduces the second study, in which the effect of task demand and visual attention on vOT response to words was further examined. During the experiment, subjects were asked to decide whether an image presented randomly on screen was a Chinese character or house pictograph. This study provided us another evidence that the response property of the VWFA/vOT is apt to change with task demand and level of attention, therefore underlining the importance to look more at the region's functional plasticity.

Chapter 4 summarizes results and implications of studies introduced in previous chapters. Also possible applications are discussed and further questions are raised for future studies.

論文審査結果の要旨

人間を対象とした脳機能イメージングの手法によって、図形や顔にではなく、文字に選択的に活動する領域が、後頭側頭皮質（ventral occipito-temporal cortex, vOT）に見つかっている。発音できる文字列に対してこの領域の活動が上昇することから、視覚文字処理に特化されている領域として、視覚性単語形状領野（visual word form area, VWFA）と呼ばれている。その一方で、この領域の活動には必ずしも視覚的な単語形状が必要ないという主張が現れて、最近の論争となっている。本研究は、この問題の解明を目的に、機能的核磁気共鳴画像（fMRI）を用いて脳活動を詳細に研究したものである。

まず、文字認識における vOT 皮質の活動を詳しく調べるために、文字が読める非文盲者と読めない文盲者について、スクリーンに提示された二つの文字が同じかどうかを判断する時の脳活動を測定した。非文盲者の方が文字に対してより早く、より正確な判断ができたが、vOT 皮質の活動には両者間の有意差が見られなかった。文字を見た時の vOT 皮質の活動が文盲者と非文盲者で違いがないことは、vOT 皮質が文字だけに反応する領域ではないといえる。

次に、非文盲者の vOT 皮質が文字と建物に対してどう反応するかを比較した。文字と建物、および2種類のレベルのノイズをそれぞれ重ね合わせた画像の計4種類の画像を被験者に提示し、刺激が文字か建物かを判断してもらう。ノイズのレベルによる vOT 皮質の活動に有意差が見られたが、文字と建物間の有意差は見られなかった。vOT と対象に、脳内の建物に関する領域（parahippocampal place area, PPA）の活動には文字と建物間で有意差が見られたが、ノイズのレベルについては有意差が見られなかった。

以上の研究結果より、vOT は視覚文字処理だけではなく、建物などの処理にもかかわっていることが分かった。すなわち、この領域は視覚文字処理に特化されているではなく、もっと一般的な視覚処理を行っていることを示唆する。

本研究の成果は、査読ありの学術論文誌に1件、査読ありの国際会議講演論文集に2件の論文として掲載された。また、国際や日本国内の学会で4回の発表を行っている。

以上のことより、本論文は学術上貢献するところが多い。よって、本論文は博士の学位として価値あるものと認める。